

Japanese Patent Laid-Open Publication No. Hei 11-25491

This publication discloses that a test track in which increment data has been written is overwritten with random data, and the writing of random data is repeated with laser power being increased until the error rate of the random data becomes equal to or less than a predetermined value, thereby setting the recording power. The publication, however, does not disclose that the recording power at which a difference value between the error rate when overwriting at relatively large power and the error rate when overwriting at relatively small power is equal to or less than a predetermined value is set as optimum recording power at which a signal quality is saturated, which is the feature of the present invention.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-025491

(43)Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.Cl. G11B 7/125
 G11B 7/00
 G11B 11/10
 G11B 11/10
 // G11B 20/18
 G11B 20/18

(21)Application number : 09-174794

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.06.1997

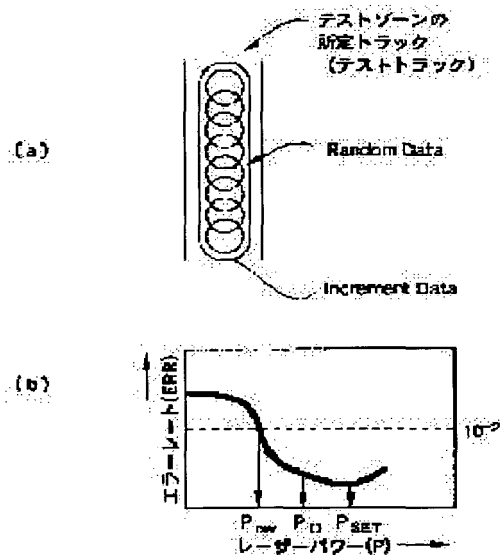
(72)Inventor : FUJITA GORO

(54) SETTING METHOD OF LASER POWER AND RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the setting method of a laser power and a recording/ reproducing device giving an optimum laser power at the time of recording data in an optical disk capable of overwriting.

SOLUTION: Increment data are written in a test track with a laser power being initially set. Random data are overwritten in the test track in which the increment data are written and the error rate of the random data is detected. When the error rate is larger than a prescribed value, the write processing of random data is repeated by increasing the laser power. When the error rate reaches the prescribed value, the laser power POW at that time is multiplied by e.g. 1.2 times and is set to be a laser power at the time of writing data in the data recording area of the optical disk.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-25491

(43)公開日 平成11年(1999)1月29日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
G 1 1 B 7/125		G 1 1 B 7/125	C
7/00		7/00	M
11/10	5 5 1	11/10	5 5 1 C
	5 8 1		5 8 1 D
// G 1 1 B 20/18	5 0 1	20/18	5 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-174794

(22)出願日 平成9年(1997)6月30日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 藤田 五郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

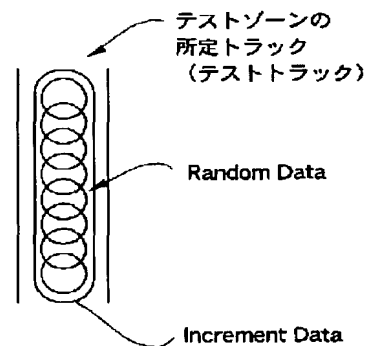
(54)【発明の名称】 レーザパワーの設定方法及び記録再生装置

(57)【要約】

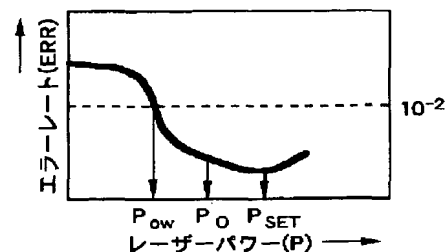
【課題】 オーバーライト可能な光ディスクにデータを記録する際に最適なレーザパワーを与えるレーザパワーの設定方法及び記録再生装置を提供する。

【解決手段】 まず、テストトラックに初期設定されたレーザパワーでインクリメントデータを書き込む。インクリメントデータを書き込んだテストトラックに、ランダムデータを上書きして、このランダムデータのエラーレートを検出する。このエラーレートが所定値より大きい場合は、レーザパワーを増加させて再度ランダムデータを書き込み処理を繰り返す。このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワー P_{OW} を例えば1.2倍して、光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際のレーザパワーとして設定する。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 オーバーライト可能な光ディスクに照射するレーザ光のレーザパワーの設定方法において、所定トラックに所定のレーザパワーでデータを書き込み、

このデータを書き込んだ所定トラックに、上記所定のレーザパワーより少ないレーザパワーで異なるデータを書き込み、

この所定トラックに書き込んだ上記データを再生し、再生したデータのエラーレートを判別し、このエラーレートが所定値より大きい場合は、レーザパワーを上げて上記所定トラックにデータを書き込み、このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーに基づきこの所定値以下となるエラーレートが得られるレーザパワーに、光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際のレーザパワーを設定することを特徴とするレーザパワーの設定方法。

【請求項 2】 上記レーザパワーの設定を光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際に定期的に行うことを特徴とする請求項 1 に記載のレーザパワーの設定方法。

【請求項 3】 エラー訂正コードを検出することにより再生したデータのエラーレートを判別することを特徴とする請求項 1 に記載のレーザパワーの設定方法。

【請求項 4】 上記エラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーを第 1 のレーザパワーとし、所定トラックに所定のレーザパワーでデータを書き込み、

データを書き込んだ所定トラックに隣接するトラックに、異なるデータを書き込み、

この所定トラックに書き込んだ上記データを再生し、再生したデータのエラーレートを判別し、このエラーレートが所定値より小さい場合は、レーザパワーを上げて上記所定トラックの隣接トラックにデータを書き込み、このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーを第 2 のレーザパワーとし、

上記第 1 のレーザパワーと第 2 のレーザパワーとの中間のレーザパワーを、光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際のレーザパワーに設定することを特徴とする請求項 1 に記載のレーザパワーの設定方法。

【請求項 5】 上記レーザパワーの設定を光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際に定期的に行うことを特徴とする請求項 4 に記載のレーザパワーの設定方法。

【請求項 6】 エラー訂正コードを検出することにより再生したデータのエラーレートを判別することを特徴とする請求項 4 に記載のレーザパワーの設定方法。

【請求項 7】 オーバーライト可能な光ディスクに照射するレーザ光のレーザパワーの設定方法において、所定トラックに所定のレーザパワーでデータを書き込

み、

このデータを書き込んだ所定トラックに隣接するトラックに、異なるデータを書き込み、

所定トラックに書き込んだ上記データを再生し、再生したデータのエラーレートを判別し、このエラーレートが所定値より小さい場合は、レーザパワーを上げて上記所定トラックの隣接トラックにデータを書き込み、このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーに基づきこの所定値以下となるエラーレートが得られるレーザパワーに、光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際のレーザパワーを設定することを特徴とするレーザパワーの設定方法。

【請求項 8】 上記レーザパワーの設定を光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際に定期的に行うことを特徴とする請求項 7 に記載のレーザパワーの設定方法。

【請求項 9】 エラー訂正コードを検出することにより再生したデータのエラーレートを判別することを特徴とする請求項 7 に記載のレーザパワーの設定方法。

【請求項 10】 オーバーライト可能な光ディスクの記録再生装置において、光ディスクに照射するレーザ光のレーザパワーが可変であり、光ディスクにデータの記録及び再生をする記録再生手段と、

上記記録再生手段が再生したデータのエラーレートを検出するエラーレート検出手段と、

所定トラックに所定のレーザパワーでデータを書き込み、このデータを書き込んだ所定トラックに上記所定のレーザパワーより少ないレーザパワーで異なるデータを書き込み、この所定トラックに書き込んだ上記データを再生し、再生したデータのエラーレートを判別し、このエラーレートが所定値より大きい場合は、レーザパワーを上げて上記所定トラックにデータを書き込み、このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーに基づきこの所定値以下となるエラーレートが得られるレーザパワーに、光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際のレーザパワーを設定するレーザパワーの設定手段とを備える記録再生装置。

【請求項 11】 上記エラーレート検出手段は、エラー訂正符号に基づきエラーレートを検出することを特徴とする請求項 10 に記載の記録再生装置。

【請求項 12】 上記エラーレート検出手段は、書き込んだデータと再生したデータとを比較して、エラーレートを検出することを特徴とする請求項 10 に記載の記録再生装置。

【請求項 13】 上記レーザパワー設定手段は、レーザパワーの設定を光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際に定期的に行うことを特徴とする請求項 10 に記載の記録再生装置。

【請求項 14】 上記レーザパワー設定手段は、上記エラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパ

ワーを第 1 のレーザパワーとし、所定トラックに所定のレーザパワーでデータを書き込み、このデータを書き込んだ所定トラックに隣接するトラックに、異なるデータを書き込み、この所定トラックに書き込んだ上記データを再生し、再生したデータのエラーレートを判別し、このエラーレートが所定値より小さい場合は、レーザパワーを上げて上記所定トラックの隣接トラックにデータを書き込み、このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーを第 2 のレーザパワーとし、上記第 1 のレーザパワーと第 2 のレーザパワーとの中間のレーザパワーを、光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際のレーザパワーに設定することを特徴とする請求項 10 に記載の記録再生装置。

【請求項 15】 上記エラーレート検出手段は、エラー訂正符号に基づきエラーレートを検出することを特徴とする請求項 14 に記載の記録再生装置。

【請求項 16】 上記エラーレート検出手段は、書き込んだデータと再生したデータとを比較して、エラーレートを検出することを特徴とする請求項 14 に記載の記録再生装置。

【請求項 17】 上記レーザパワー設定手段は、レーザパワーの設定を光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際に定期的に行うことを特徴とする請求項 14 に記載の記録再生装置。

【請求項 18】 オーバーライト可能な光ディスクの記録再生装置において、光ディスクに照射するレーザ光のレーザパワーが可変であり、光ディスクにデータの記録及び再生をする記録再生手段と、上記記録再生手段が再生したデータのエラーレートを検出するエラーレート検出手段と、所定トラックに所定のレーザパワーでデータを書き込み、このデータを書き込んだ所定トラックに隣接するトラックに、異なるデータを書き込み、この所定トラックに書き込んだ上記データを再生し、再生したデータのエラーレートを判別し、このエラーレートが所定値より小さい場合は、レーザパワーを上げて上記所定トラックの隣接トラックにデータを書き込み、このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーに基づきこの所定値以下となるエラーレートが得られるレーザパワーに、光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際のレーザパワーを設定するレーザパワーの設定手段とを備える記録再生装置。

【請求項 19】 上記エラーレート検出手段は、エラー訂正符号に基づきエラーレートを検出することを特徴とする請求項 18 に記載の記録再生装置。

【請求項 20】 上記エラーレート検出手段は、書き込んだデータと再生したデータとを比較して、エラーレートを検出することを特徴とする請求項 18 に記載の記録再生装置。

【請求項 21】 上記レーザパワー設定手段は、レーザパワーの設定を光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際に定期的に行うことを特徴とする請求項 18 に記載の記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オーバーライトが可能な記録再生可能な光ディスクに照射するレーザ光のレーザパワーの設定方法及びオーバーライト可能な光ディスクの記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、光磁気ディスク、相変化ディスク等のデータの書き換えが可能な可搬メディアとしての光ディスクが普及している。このような光ディスクとして、例えば、既に記録されているデータを消去することなく、直接上書きをしてデータの書き換えを行ういわゆるオーバーライト方式のものが知られている。

【0003】このような書き換え可能な光ディスクでは、一般に、データの書き込みがされる場合、照射されるレーザ光のパワーが、記録するデータのエラーレートに関係することが知られている。例えば、レーザ光のパワーが低すぎれば、既に記録されているデータの消し残りが生じてしまい精度の高い記録ができない。また、レーザ光のパワーが高すぎれば、隣接トラックとのクロストークやクロスイレースが生じてしまい精度の高い記録ができない。

【0004】そのため、このような書き換えが可能な光ディスクでは、最外周部や最内周部等に設けられている ROM 領域に、このディスクに照射するレーザ光の最適パワー値を記録してある。この光ディスクのドライブは、データを記録する際には、この値に基づき、レーザ光のパワーを設定する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような光ディスクの大容量化が進むにともない、例えば、レーザ光が短波長化し、トラックピッチが狭くなってきたり、開口数 NA が高くなったりしてきている。そのため、レーザ光のパワーによる記録データのエラーレートがさらに厳格に影響するようになってきた。

【0006】従って、ドライブ側では、データを書き込む際、精度の高いレーザ光のパワー制御が求められた。また、環境の変化、ドライブ又はディスクの固有の影響等に応じて、最適なレーザ光のパワーを適切に制御することが求められていた。

【0007】本発明は、このような実情を鑑みてなされたものであり、オーバーライト可能な光ディスクにデータを記録する際に最適なレーザパワーを与えるレーザパワーの設定方法及び記録再生装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、本発明に係るレーザパワーの設定方法は、所定トラックに所定のレーザパワーでデータを書き込み、このデータを書き込んだ所定トラックに、上記所定のレーザパワーより少ないレーザパワーで異なるデータを書き込み、この所定トラックに書き込んだ上記データを再生し、再生したデータのエラーレートを判別し、このエラーレートが所定値より大きい場合は、レーザパワーを上げて上記所定トラックにデータを書き込み、このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーに基づきこの所定値以下となるエラーレートが得られるレーザパワーに、光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際のレーザパワーを設定することを特徴とする。

【0009】このレーザパワーの設定方法では、所定のレーザパワーで所定トラックにデータを書き込み、この所定のトラックにこの所定のレーザパワーより少ないレーザパワーで異なるデータを書き込む。そして、再生したデータのエラーレートが所定値以下となるまでレーザパワーを上げていく。このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーに基づき、この所定値以下となるエラーレートが得られるレーザパワーに設定する。

【0010】また、本発明に係るレーザパワーの設定方法は、所定トラックに所定のレーザパワーでデータを書き込み、このデータを書き込んだ所定トラックに隣接するトラックに、異なるデータを書き込み、所定トラックに書き込んだ上記データを再生し、再生したデータのエラーレートを判別し、このエラーレートが所定値より小さい場合は、レーザパワーを上げて上記所定トラックの隣接トラックにデータを書き込み、このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーに基づきこの所定値以下となるエラーレートが得られるレーザパワーに、光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際のレーザパワーを設定することを特徴とする。

【0011】このレーザパワーの設定方法では、所定のレーザパワーで所定トラックにデータを書き込み、この所定のトラックの隣接トラックに異なるデータを書き込む。そして、所定トラックを再生したデータのエラーレートが所定値以下となるまで、レーザパワーを上げてこの隣接トラックにデータを書き込む。このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーに基づき、この所定値以下となるエラーレートが得られるレーザパワーに設定する。

【0012】本発明に係る記録再生装置は、レーザパワーが可変であり、光ディスクにデータの記録及び再生をする記録再生手段と、上記記録再生手段が再生したデータのエラーレートを検出するエラーレート検出手段と、所定トラックに所定のレーザパワーでデータを書き込み、このデータを書き込んだ所定トラックに上記所定の

レーザパワーより少ないレーザパワーで異なるデータを書き込み、この所定トラックに書き込んだ上記データを再生し、再生したデータのエラーレートを判別し、このエラーレートが所定値より大きい場合は、レーザパワーを上げて上記所定トラックにデータを書き込み、このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーに基づきこの所定値以下となるエラーレートが得られるレーザパワーに、光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際のレーザパワーを設定するレーザパワーの設定手段とを備えることを特徴とする。

【0013】この記録再生装置では、所定のレーザパワーで所定トラックにデータを書き込み、この所定のトラックにこの所定のレーザパワーより少ないレーザパワーで異なるデータを書き込む。そして、再生したデータのエラーレートが所定値以下となるまでレーザパワーを上げていく。このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーに基づき、この所定値以下となるエラーレートが得られるレーザパワーに設定する。

【0014】また、本発明に係る記録再生装置は、レーザパワーが可変であり、光ディスクにデータの記録及び再生をする記録再生手段と、上記記録再生手段が再生したデータのエラーレートを検出するエラーレート検出手段と、所定トラックに所定のレーザパワーでデータを書き込み、このデータを書き込んだ所定トラックに隣接するトラックに、異なるデータを書き込み、この所定トラックに書き込んだ上記データを再生し、再生したデータのエラーレートを判別し、このエラーレートが所定値より小さい場合は、レーザパワーを上げて上記所定トラックの隣接トラックにデータを書き込み、このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーに基づきこの所定値以下となるエラーレートが得られるレーザパワーに、光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際のレーザパワーを設定するレーザパワーの設定手段とを備えることを特徴とする。

【0015】この記録再生装置では、所定のレーザパワーで所定トラックにデータを書き込み、この所定のトラックの隣接トラックに異なるデータを書き込む。そして、所定トラックを再生したデータのエラーレートが所定値以下となるまで、レーザパワーを上げてこの隣接トラックにデータを書き込む。このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーに基づき、この所定値以下となるエラーレートが得られるレーザパワーに設定する。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0017】本発明の実施の形態として、光磁気ディスクにデータを記録する場合のレーザパワーの設定方法及び記録再生装置について説明する。

【0018】光磁気ディスクDは、例えば、図1に示す

ように、最外周側及び最内周側にコントロールトラック TCR が設けられている。このコントロールトラック TCR は、例えば、読み出し専用領域である ROM 領域と書き込み可能な領域である RAM 領域とから構成される。コントロールトラック TCR の ROM 領域には、データを書き込む際のレーザパワーの初期設定値が記録されている。また、この ROM 領域には、レーザパワーの設定を行う際に用いられるデータパターン等が記録されている。コントロールトラック TCR の RAM 領域には、いわゆる TOC (Table of Contents) とよばれる管理データが記録される。

【0019】この2つのコントロールトラック TCR の内側には、それぞれテストゾーン TZ が設けられている。このテストゾーン TZ は、データを書き込む際のレーザパワーの設定をするにあたり、いわゆる試し書きをする領域である。

【0020】このテストゾーン TZ に挟まれた領域には、データゾーン ZD が設けられている。このデータゾーン ZD は、主データの記録領域であり、この記録領域が複数のゾーンに分割されている。なお、上述したテストゾーン TZ は、データゾーン ZD の各ゾーンに設けられていても良い。

【0021】このような光磁気ディスクのデータゾーン ZD にデータを記録するにあたり、ドライブ側すなわち記録再生装置では、出射するレーザ光のパワーを最適値に設定する。このとき、記録再生装置は、上記テストゾーン TZ にデータを試し書きをしてレーザ光のパワーを設定する。

【0022】図2は、本発明の実施の形態の記録再生装置10のブロック構成図である。

【0023】記録再生装置10は、光磁気ディスクDに磁界変調方式でデータを記録し、いわゆるオーバーライト方式でデータを記録するものである。

【0024】記録再生装置10は、光磁気ディスクDにレーザ光の出射等をする光ピックアップ11と、光磁気ディスクDに記録磁界を印加する磁気ヘッド12と、光ピックアップ11からの出力電流に基づき再生信号MO、プッシュプル信号PP、フォーカスエラー信号FE等を生成するI-V変換マトリクス回路13と、再生信号MOを2値化するアナログ/デジタル(A/D)変換器14と、プッシュプル信号PPからクロックを生成するPLL回路15と、プッシュプル信号PP等からアドレス情報等を再生するコントロール情報検出回路16と、2値化された再生信号MOのエラー訂正処理等及び再生データのエラーレートERRの検出処理を行うデコーダ17と、記録データにエラー訂正符号等を付加するエンコーダ18と、磁気ヘッド12を駆動する磁気ヘッドドライバ19と、各種サーボコントロールをするサーボ回路20と、レーザ光の出力パワー等を制御するレーザ制御回路21と、この装置の主制御部となるコントロ

ーラ30と備える。

【0025】光ピックアップ11は、半導体レーザ、対物レンズ、フォトディテクタ等からなり、データの書き込み時には、所定のパワーで光磁気ディスクDにレーザを出射する。このときのレーザ光のパワーは、レーザ制御回路21により制御される。また、この記録再生装置10の記録方式は、上述したように磁界変調方式が用いられており、レーザ光は変調されていない。なお、レーザ光のパワーは、例えばフォトダイオード等により光量検出信号として検出され、この検出値がレーザ制御回路21にフィードバックされてパワーが一定になるように制御される。

【0026】また、光ピックアップ11は、データの読み出し時には、光磁気ディスクDからの反射光をフォトディテクタにより検出して各種再生電流をI-V変換マトリクス回路13に供給する。

【0027】磁気ヘッド12は、磁気ヘッドドライバ19により駆動され、データの記録時に光磁気ディスクDにN又はSの磁界を印加する。この磁気ヘッド12は、光ピックアップ11と光磁気ディスクDを挟んで対向するように配設されており、例えばスレッド機構等により光ピックアップの径方向の移動とともに移動する。

【0028】I-V変換マトリクス回路13は、フォトディテクタからの電流出力を電圧信号に変換して、主データの再生信号となる再生信号MOと、フォーカスサーボに用いられるフォーカスエラー信号FEと、トラッキングエラーやアドレス情報の検出に用いられるプッシュプル信号PP等を出力する。

【0029】A/D変換器14は、PLL回路15から供給されるクロックに基づき再生信号MOをサンプリングし、この再生信号MOを2値化する。A/D変換器14は、この2値化した再生信号MOをデコーダ17に供給する。

【0030】PLL回路15は、プッシュプル信号PPが供給され、このプッシュプル信号PPから、光磁気ディスクDに設けられているクロックマーク等を検出し、クロックを再生する。このPLL回路15で生成されたクロックは、A/D変換器14に供給され、再生信号MOの同期信号として用いられる。また、このクロックは、コントロール情報検出回路16に供給され、再生時又は記録時のアドレスの検出やデータの記録のビットタイミング信号として用いられる。

【0031】コントロール情報検出回路16は、プッシュプル信号PP及びクロックが供給され、アドレス情報等を再生する。また、コントロール情報検出回路16は、主データの記録或いは再生のタイミング信号であるビットタイミング信号を生成し、デコーダ17、エンコーダ18及びコントローラ30に供給する。

【0032】デコーダ17は、A/D変換器14から供給された2値化された再生信号MOの復調処理やエラー

訂正処理をコントロール情報検出回路 16 からのビットタイミング信号等に基づき行い、エラー訂正等が施されたデータをコントローラ 30 に供給する。また、デコーダ 17 は、エラー訂正符号から再生したデータのエラーレート ERR を求め、このエラーレート ERR をコントローラ 30 に供給する。

【0033】エンコーダ 18 は、コントローラ 30 から供給される光磁気ディスク D に記録する為のデータの変調処理やエラー訂正符号の付加処理等を行い、磁気ヘッドドライバ 19 に供給する。このとき、エンコーダ 18 は、コントロール情報検出回路 16 から供給されるビットタイミング信号に基づき、所定の処理を行う。

【0034】磁気ヘッドドライバ 19 は、磁気ヘッド 12 を駆動し、光ピックアップ 11 から出射するレーザ光とともに、光磁気ディスク D に対し光磁気記録を行う。

【0035】サーボ回路 20 は、フォーカスエラー信号 FE に基づき、フォーカスドライバ等を駆動し、光ピックアップ 11 から光磁気ディスク D に出射するレーザをトラック上に合焦させる。また、サーボ回路 20 は、プッシュプル信号 PP とコントローラ 30 からのアドレス情報等に基づき、トラッキングドライバを駆動し、光ピックアップ 11 から光磁気ディスク D に出射するレーザ光が所定トラック上にジャストトラックとなるように光ピックアップ 11 を制御する。レーザ制御回路 21 は、光ピックアップ 11 からフィードバックされる光量検出信号に基づき、光ピックアップ 11 が出射するレーザ光のレーザパワーのサーボコントロールを行い、光磁気ディスク D に照射されるレーザ光のレーザパワーが一定になるようにコントロールする。また、レーザ制御回路 21 は、コントローラ 30 からレーザパワーのコントロール信号であるレーザパワー信号 P が供給される。レーザ制御回路 21 は、このレーザパワー信号 P に基づき、最適なパワーとなるようにレーザ光のパワーを制御する。

【0036】コントローラ 30 は、例えば SCSI (Small Computer Systems Interface) 等を用いてホストコンピュータとデータやコマンドのやりとりを行い、エンコーダ 18 に記録するデータを供給し、また、デコーダ 17 から再生するデータを取得する。また、コントローラ 30 は、サーボ回路 20 の制御等を行い、データを記録するトラックへ光ピックアップ 11 をトラックジャンプ等をさせる。

【0037】また、コントローラ 30 は、光磁気ディスク D のデータゾーンにデータを記録するにあたり、出射するレーザ光のパワーを最適値に設定し、この最適値となるレーザパワーを設定レーザパワー PSET としてレーザ制御回路 21 に供給する。このとき、記録再生装置は、光磁気ディスク D のテストゾーンにデータを試し書きをしてレーザ光のパワーを設定する。

【0038】つぎに、この記録再生装置 10 のコントローラ 30 によるレーザパワーの設定処理について、以下

に説明する。

【0039】まず、記録再生装置 10 のコントローラ 30 が行う第 1 の設定例について、図 3 のフローチャート等を用いて説明する。

【0040】コントローラ 30 は、この記録再生装置 10 に光磁気ディスク D が装填され、或いは、光磁気ディスク D が装填された後一定期間毎に、図 3 に示すステップ S 11 からの処理を行い、データゾーンにデータを記録する際のレーザパワー PSET を設定する。

【0041】ステップ S 11 において、コントローラ 30 は、光磁気ディスク D のコントロールトラックを再生して、このコントロールトラックに記録されている初期設定レーザパワーの値 P_0 を取得し、レーザ制御回路 21 に供給するレーザパワー信号 P をこの P_0 に設定する。なお、この初期設定レーザパワー P_0 は、光磁気ディスク D を再生して取得をせず、例えば、コントローラ 30 に固有の値として記憶してあるものを取得してもよい。また、コントローラ 30 が一定期間毎に、レーザパワー PSET を設定する場合は、先に設定したレーザパワー PSET をレーザパワー信号 P として設定してもよい。

【0042】続いてステップ S 12 において、光磁気ディスク D のテストゾーンの所定トラックに、つまり、以下の処理で試し書きを行うテストトラックに“00”のデータパターンを書き込む。すなわち、このテストトラックに記録してあるデータを消去する。このときのレーザパワー信号 P の値は、先に設定した初期設定レーザパワー P_0 である。

【0043】続いてステップ S 13 において、このテストトラックに例えばデータ値が単純増加するようなインクリメントデータ (Increment Data) を書き込む。このときのレーザパワー信号 P の値は、初期設定レーザパワー P_0 である。なお、このインクリメントデータは、予めコントローラ 30 や光磁気ディスク D のコントロールトラック等に記録してあるものを用いても良い。また、インクリメントデータに限らず、任意のデータであってもよい。

【0044】続いてステップ S 14 において、変数 J を 0 に設定する。

【0045】続いてステップ S 15 において、レーザパワー信号 P の値を

$$P = P_0 \times 0.6 + (J - 1) \times \Delta P$$

に設定する。ここで、 P_0 の係数である 0.6 は、後述するステップ S 18 でエラーレート ERR を判断するにあたり、レーザパワー信号 P を上昇していった場合に所定の閾値をまたぐような値であればよく、その値は限定されない。また、 ΔP は、後述するステップ S 18 でエラーレート ERR を判断し、このエラーレート ERR が所定の閾値より高い場合に、レーザパワー信号 P を更新するときのレーザパワー P を上昇させるための係数で、例えば $P_0 / 100$ 程度に設定している。

【0046】続いてステップS16において、ステップS15で設定したレーザパワーで、テストトラックにランダムデータ(Random Data)を書き込む。このランダムデータは、先に記録しているインクリメントデータに対しランダムなデータとする。このステップS16でランダムデータが書き込まれることによって、テストゾーンの所定トラックであるテストトラックには、図4(a)に示すように、インクリメントデータの上に、ランダムデータが上書きされる。

【0047】続いてステップS17において、このテストトラックに書き込んだランダムデータを再生し、この再生データのエラーレートERRをモニタする。このエラーレートERRは、デコーダ17がエラー訂正符号等を検出することにより、コントローラ30に供給する。

【0048】続いてステップS18において、モニタしたエラーレートERRが所定の閾値より低くなったかどうかを判断する。例えば、エラーレートERRが 10^{-2} よりも低くなったかどうかを判断する。エラーレートERRが所定の閾値より低くなっていない場合は、ステップS19に進み、Jの値に1を加えて、ステップS15のレーザパワー信号Pの設定を行う。すなわち、エラーレートERRが所定の閾値より低くなっていない場合は、レーザパワー信号Pの値を所定量増加させて、ステップS15からの処理を繰り返す。

【0049】また、エラーレートERRが所定の閾値より低くなった場合は、ステップS20に進む。

【0050】ここで、このステップS18の判断の処理を繰り返し、エラーレートERRをモニタすることにより、図4(b)に示すような、レーザパワーに対するエラーレートERRの関係を示すバケットカーブを得ることができる。

【0051】続いてステップS20において、エラーレートERRが所定の閾値に達したときのレーザパワー P_{OW} に所定の乗数を掛け合わせた値を、データゾーンにデータを記録する際のレーザパワーPSETとして設定し、処理を終了する。ここで、この P_{OW} に、所定の乗数を掛け合わせるのは、図4(b)のバケットカーブに示されるように、所定の閾値のエラーレートERRのレーザパワーに対して所定量レーザパワーを増加させた所に、エラーレートERRが最低となるレーザパワーがあるためである。この乗数は、例えば、1.2である。

【0052】以上のステップS11からステップS20の処理により、コントローラ30では、最適なレーザパワーを設定することができる。

【0053】なお、ステップS16で記録するランダムデータは、レーザパワー信号Pを更新する毎に異なるランダムデータとするものであってもよい。

【0054】次に、記録再生装置10のコントローラ30が行う第2の設定例について、図5のフローチャート等を用いて説明する。

【0055】コントローラ30は、この記録再生装置10に光磁気ディスクDが装填され、或いは、光磁気ディスクDが装填された後一定期間毎、図5に示すステップS21からの処理を行い、データゾーンにデータを記録する際のレーザパワーPSETを設定する。

【0056】ステップS21において、コントローラ30は、光磁気ディスクDのコントロールトラックを再生して、このコントロールトラックに記録されている初期設定レーザパワーの値 P_0 を取得し、レーザ制御回路21に供給するレーザパワー信号Pをこの P_0 に設定する。なお、この初期設定レーザパワー P_0 は、光磁気ディスクDを再生して取得をせず、例えば、コントローラ30に固有の値として記憶してあるものを取得してもよい。また、コントローラ30が一定期間毎に、レーザパワーPSETを設定する場合は、先に設定したレーザパワーPSETをレーザパワー信号Pとして設定してもよい。

【0057】続いてステップS22において、テストトラック及びこのテストトラックに隣接する両サイドのトラックに“00”のデータパターンを書き込む。すなわち、このテストトラック及びこのテストトラックに隣接するトラックに記録してあるデータを消去する。このときのレーザパワー信号Pの値は、先に設定した初期設定レーザパワー P_0 である。

【0058】続いてステップS23において、このテストトラックすなわち消去した3本のトラックの内中心のトラックにランダムデータを書き込む。このランダムデータとは、後述するテストトラックに隣接するトラックに書き込むインクリメントデータに対してランダムなデータである。ランダムデータを書き込む際のレーザパワー信号Pの値は、初期設定レーザパワー P_0 である。

【0059】続いてステップS24において、変数Kを0に設定する。

【0060】続いてステップS25において、レーザパワー信号Pの値を

$$P = P_0 + (K - 1) \times \Delta P$$

に設定する。ここで、 ΔP は、後述するステップS28でエラーレートERRを判断し、このエラーレートERRが所定の閾値より低い場合に、レーザパワー信号Pを更新するときのレーザパワーPを上昇させるための係数で、例えば $P_0/100$ 程度に設定している。

【0061】続いてステップS26において、ステップS25で設定したレーザパワーで、テストトラックに隣接する両サイドのトラックにインクリメントデータを書き込む。なお、このインクリメントデータは、予めコントローラ30や光磁気ディスクDのコントロールトラック等に記録してあるものを用いても良い。また、インクリメントデータに限らず、任意のデータであってもよい。

【0062】このステップS26でインクリメントが書き込まれることによって、テストゾーンの所定トラック

であるテストトラックには、図 6 (a) に示すように、ランダムデータが書き込まれ、このランダムデータが書き込まれているテストトラックに隣接するトラックにインクリメントデータが書き込まれる。

【0063】続いてステップ S 2 7 において、このテストトラックすなわち中心トラックに書き込んだランダムデータを再生し、この再生データのエラーレート ERR をモニタする。このエラーレート ERR は、デコーダ 1 7 がエラー訂正符号等を検出することにより、コントローラ 3 0 に供給する。

【0064】続いてステップ S 2 8 において、モニタしたエラーレート ERR が所定の閾値より高くなったかどうかを判断する。例えば、エラーレート ERR が 10^{-2} よりも高くなったかどうかを判断する。エラーレート ERR が所定の閾値より高くなっていない場合は、ステップ S 2 9 に進み、K の値に 1 を加えて、ステップ S 2 5 のレーザパワー信号 P の設定を行う。すなわち、エラーレート ERR が所定の閾値より高くなっていない場合は、レーザパワー信号 P の値を所定量増加させて、ステップ S 2 5 からの処理を繰り返す。

【0065】また、エラーレート ERR が所定の閾値より高くなった場合は、ステップ S 3 0 に進む。

【0066】ここで、このステップ S 2 8 の判断の処理を繰り返し、エラーレート ERR をモニタすることにより、図 6 (b) に示すような、レーザパワーに対するエラーレート ERR の関係を示すバケットカーブを得ることができる。

【0067】続いてステップ S 3 0 において、エラーレート ERR が所定の閾値に達したときのレーザパワー P_{era} に所定の乗数を掛け合わせた値を、データゾーンにデータを記録する際のレーザパワー PSET として設定し、処理を終了する。ここで、この P_{era} に、所定の乗数を掛け合わせるのは、図 6 (b) のバケットカーブに示されるように、所定の閾値のエラーレート ERR のレーザパワーに対して所定量レーザパワーを減少させた所に、エラーレート ERR が最低となるレーザパワーがあるためである。この乗数は、例えば、0. 8 である。

【0068】以上のステップ S 2 1 からステップ S 3 0 の処理により、コントローラ 3 0 では、最適なレーザパワーを設定することができる。

【0069】次に、記録再生装置 1 0 のコントローラ 3 0 が行う第 3 の設定例について、図 7 及び図 8 のフローチャート等を用いて説明する。

【0070】コントローラ 3 0 は、この記録再生装置 1 0 に光磁気ディスク D が装填され、或いは、光磁気ディスク D が装填された後一定期間毎、図 7 に示すステップ S 3 1 からの処理を行い、データゾーンにデータを記録する際のレーザパワー PSET を設定する。

【0071】ステップ S 3 1 において、コントローラ 3 0 は、光磁気ディスク D のコントロールトラックを再生

して、このコントロールトラックに記録されている初期設定レーザパワーの値 P_0 を取得し、レーザ制御回路 2 1 に供給するレーザパワー信号 P をこの P_0 に設定する。なお、この初期設定レーザパワー P_0 は、光磁気ディスク D を再生して取得をせず、例えば、コントローラ 3 0 に固有の値として記憶してあるものを取得してもよい。また、コントローラ 3 0 が一定期間毎に、レーザパワー PSET を設定する場合は、先に設定したレーザパワー PSET をレーザパワー信号 P として設定してもよい。

【0072】続いてステップ S 3 2 において、テストトラックに“00”のデータパターンを書き込む。すなわち、このテストトラックに記録してあるデータを消去する。このときのレーザパワー信号 P の値は、先に設定した初期設定レーザパワー P_0 である。

【0073】続いてステップ S 3 3 において、このテストトラックに例えばインクリメントデータを書き込む。このときのレーザパワー信号 P の値は、初期設定レーザパワー P_0 である。なお、このインクリメントデータは、予めコントローラ 3 0 や光磁気ディスク D のコントロールトラック等に記録してあるものを用いても良い。また、インクリメントデータに限らず、任意のデータであってもよい。

【0074】続いてステップ S 3 4 において、変数 J を 0 に設定する。

【0075】続いてステップ S 3 5 において、レーザパワー信号 P の値を

$$P = P_0 \times 0. 6 + (J - 1) \times \Delta P$$

に設定する。ここで、 P_0 の係数である 0. 6 は、後述するステップ S 3 8 でエラーレート ERR を判断するにあたり、レーザパワー信号 P を上昇していった場合に所定の閾値をまたぐような値であれば、その値は限定されない。また、 ΔP は、後述するステップ S 3 8 でエラーレート ERR を判断し、このエラーレート ERR が所定の閾値より高い場合に、レーザパワー信号 P を更新するときのレーザパワー P を上昇させるための係数で、例えば $P_0 / 100$ 程度に設定している。

【0076】続いてステップ S 3 6 において、ステップ S 3 5 で設定したレーザパワーで、テストトラックにランダムデータを書き込む。このランダムデータは、先に記録しているインクリメントデータに対しランダムなデータとする。また、このランダムデータは、レーザパワー信号 P を更新する毎に異なるランダムデータとするものであってもよい。

【0077】このステップ S 3 6 でランダムデータが書き込まれることによって、テストゾーンの所定トラックであるテストトラックには、図 9 (a) に示すように、インクリメントデータの上に、ランダムデータが上書きされる。

【0078】続いてステップ S 3 7 において、このテストトラックに書き込んだランダムデータを再生し、この

再生データのエラーレートERRをモニタする。このエラーレートERRは、デコーダ17がエラー訂正符号等を検出することにより、コントローラ30に供給する。

【0079】続いてステップS38において、モニタしたエラーレートERRが所定の閾値より低くなったかどうかを判断する。例えば、エラーレートERRが 10^{-2} よりも低くなったかどうかを判断する。エラーレートERRが所定の閾値より低くなっていない場合は、ステップS39に進み、Jの値に1を加えて、ステップS35のレーザパワー信号Pの設定を行う。すなわち、エラーレートERRが所定の閾値より低くなっていない場合は、レーザパワー信号Pの値を所定量増加させて、ステップS35からの処理を繰り返す。

【0080】また、エラーレートERRが所定の閾値より低くなった場合は、ステップS40に進む。

【0081】続いてステップS40において、エラーレートERRが所定の閾値に達したときのレーザパワーを P_{OW} として設定する。ここで、このレーザパワー P_{OW} は、図9(c)に示すバケットカーブの閾値 10^{-2} 上の値として与えられる。

【0082】続いて図8に示すステップS41において、コントローラ30は、再度レーザパワー信号Pの値を初期設定レーザパワー P_0 に設定する。

【0083】続いてステップS42において、テストトラック及びこのテストトラックに隣接する両サイドのトラックに“00”のデータパターンを書き込む。すなわち、このテストトラック及びこのテストトラックに隣接するトラックに記録してあるデータを消去する。このときのレーザパワー信号Pの値は、初期設定レーザパワー P_0 である。

【0084】続いてステップS43において、このテストトラックすなわち消去した3本のトラックの内中心のトラックにランダムデータを書き込む。このランダムデータとは、後述するテストトラックに隣接するトラックに書き込むインクリメントデータに対してランダムなデータである。ランダムデータを書き込む際のレーザパワー信号Pの値は、初期設定レーザパワー P_0 である。

【0085】続いてステップS44において、変数Kを0に設定する。

【0086】続いてステップS45において、レーザパワー信号Pの値を

$$P = P_0 + (K - 1) \times \Delta P$$

に設定する。ここで、 ΔP は、後述するステップS48でエラーレートERRを判断し、このエラーレートERRが所定の閾値より低い場合に、レーザパワー信号Pを更新するときのレーザパワーPを上昇させるための係数で、例えば $P_0/100$ 程度に設定している。

【0087】続いてステップS46において、ステップS45で設定したレーザパワーで、テストトラックに隣接する両サイドのトラックにインクリメントデータを書

き込む。

【0088】このステップS46でインクリメントが書き込まれることによって、テストゾーンの所定トラックであるテストトラックには、図9(b)に示すように、ランダムデータが書き込まれ、このランダムデータが書き込まれているテストトラックに隣接するトラックにインクリメントデータが書き込まれる。

【0089】続いてステップS47において、このテストトラックすなわち中心トラックに書き込んだランダムデータを再生し、この再生データのエラーレートERRをモニタする。

【0090】続いてステップS48において、モニタしたエラーレートERRが所定の閾値より高くなったかどうかを判断する。このときの閾値は、ステップS38で判断した際の閾値と同一である。エラーレートERRが所定の閾値より高くなっていない場合は、ステップS49に進み、Kの値に1を加えて、ステップS45のレーザパワー信号Pの設定を行う。すなわち、エラーレートERRが所定の閾値より高くなっていない場合は、レーザパワー信号Pの値を所定量増加させて、ステップS45からの処理を繰り返す。

【0091】また、エラーレートERRが所定の閾値より高くなった場合は、ステップS50に進む。

【0092】続いてステップS50において、エラーレートERRが所定の閾値に達したときのレーザパワーを P_{era} として設定する。ここで、このレーザパワー P_{era} は、図9(c)に示すバケットカーブの閾値 10^{-2} 上の値として与えられる。

【0093】そして、ステップS51において、ステップS40で求めたレーザパワー P_{ow} と、ステップS50で求めたレーザパワー P_{era} の中間の値を求め、この値をデータゾーンにデータを記録する際のレーザパワー P_{SET} として設定し、処理を終了する。

【0094】以上のステップS31からステップS51の処理により、コントローラ30では、最適なレーザパワーを設定することができる。

【0095】以上のように、記録再生装置10では、最適なパワーにレーザ光を設定することができ、そのため、エラーレートの低いデータ記録することができる。また、この記録再生装置10では、記録環境の影響が異なっても最適なレーザパワーで記録することができる。さらに、データの書き残り、クロストーク、クロスイレズ等をなくすることができる。また、レーザパワーが強すぎることによるディスクの破損等を回避することができる。

【0096】なお、本実施の形態において、デコーダ17がエラー訂正符号からエラーレートERRを検出すると説明したが、例えば、コントローラ30がデータパターンを記録するメモリを有しており、再生した際にエラー訂正を行わず記録前のデータと記録した後の再生デー

タとを比較することにより、エラーレートERRを求めるものであってもよく、エラーレートERRの検出方法は限定されない。

【0097】また、実施の形態において、光磁気ディスクに適用したレーザパワーの設定方法を説明したが、本発明は光磁気ディスクの場合に限らず、オーバーライト方式でデータを記録する光ディスクであれば媒体は限定されず、例えば相変化ディスク等に適用しても良い。

【0098】

【発明の効果】本発明に係るレーザパワーの設定方法では、所定のレーザパワーで所定トラックにデータを書き込み、この所定のトラックにこの所定のレーザパワーより少ないレーザパワーで異なるデータを書き込む。そして、再生したデータのエラーレートが所定値以下となるまでレーザパワーを上げていく。このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーに基づき、この所定値以下となるエラーレートが得られるレーザパワーに設定する。

【0099】このことにより、本発明に係るレーザパワーの設定方法では、記録環境の影響が異なっても最適なレーザパワーで記録することができ、記録したデータのエラーレートを低くすることができる。また、本発明に係るレーザパワーの設定方法では、直接的で精度の高いレーザパワーの設定をすることができる。

【0100】また、本発明に係るレーザパワーの設定方法では、所定のレーザパワーで所定トラックにデータを書き込み、この所定のトラックの隣接トラックに異なるデータを書き込む。そして、所定トラックを再生したデータのエラーレートが所定値以下となるまで、レーザパワーを上げてこの隣接トラックにデータを書き込む。このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーに基づき、この所定値以下となるエラーレートが得られるレーザパワーに設定する。

【0101】このことにより、本発明に係るレーザパワーの設定方法では、記録環境の影響が異なっても最適なレーザパワーで記録することができ、記録したデータのエラーレートを低くすることができる。また、本発明に係るレーザパワーの設定方法では、直接的で精度の高いレーザパワーの設定をすることができる。

【0102】本発明に係る記録再生装置では、所定のレーザパワーで所定トラックにデータを書き込み、この所定のトラックにこの所定のレーザパワーより少ないレーザパワーで異なるデータを書き込む。そして、再生したデータのエラーレートが所定値以下となるまでレーザパワーを上げていく。このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーに基づき、この所定値以下となるエラーレートが得られるレーザパワーに設定す

る。

【0103】このことにより、本発明に係る記録再生装置では、記録環境の影響が異なっても最適なレーザパワーで記録することができ、記録したデータのエラーレートを低くすることができる。また、本発明に係る記録再生装置では、直接的で精度の高いレーザパワーの設定をすることができる。

【0104】また、本発明に係る記録再生装置では、所定のレーザパワーで所定トラックにデータを書き込み、この所定のトラックの隣接トラックに異なるデータを書き込む。そして、所定トラックを再生したデータのエラーレートが所定値以下となるまで、レーザパワーを上げてこの隣接トラックにデータを書き込む。このエラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザパワーに基づき、この所定値以下となるエラーレートが得られるレーザパワーに設定する。

【0105】このことにより、本発明に係る記録再生装置では、記録環境の影響が異なっても最適なレーザパワーで記録することができ、記録したデータのエラーレートを低くすることができる。また、本発明に係る記録再生装置では、直接的で精度の高いレーザパワーの設定をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光磁気ディスクを説明する為の図である。

【図2】本発明に係る記録再生装置のブロック構成図である。

【図3】本発明に係る記録再生装置の処理内容を示すフローチャートである。

【図4】本発明に係る記録再生装置の処理内容を説明する為の図である。

【図5】本発明に係る記録再生装置の処理内容を示すフローチャートである。

【図6】本発明に係る記録再生装置の処理内容を説明する為の図である。

【図7】本発明に係る記録再生装置の処理内容を示すフローチャートである。

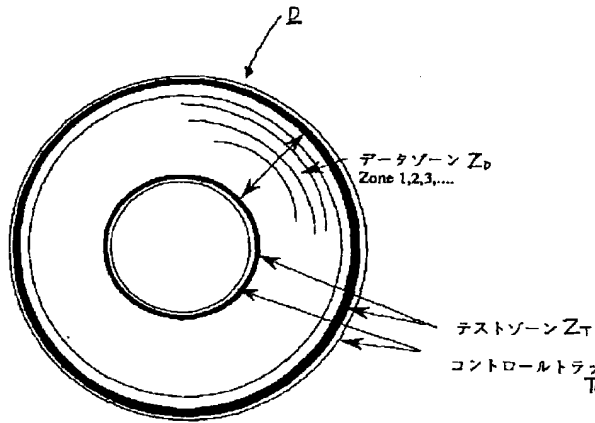
【図8】本発明に係る記録再生装置の処理内容を示すフローチャートである。

【図9】本発明に係る記録再生装置の処理内容を説明する為の図である。

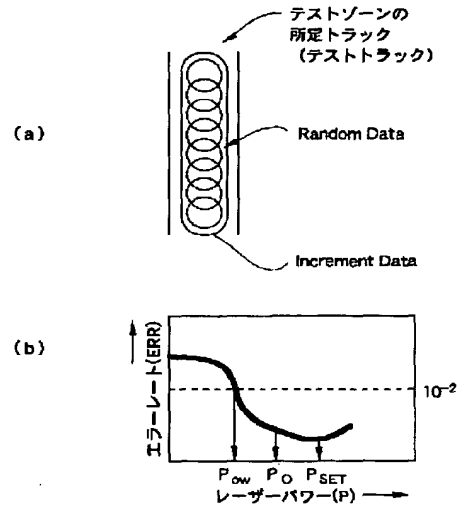
【符号の説明】

10 記録再生装置、11 光ピックアップ、12 磁気ヘッド、13 I-V変換マトリクス回路、14 アナログ/デジタル変換器、15 PLL回路、16 コントロール情報検出回路、17 デコーダ、18 エンコーダ、19磁気ヘッドドライバ、20 サーボ回路、21 レーザ制御回路、30 コントローラ

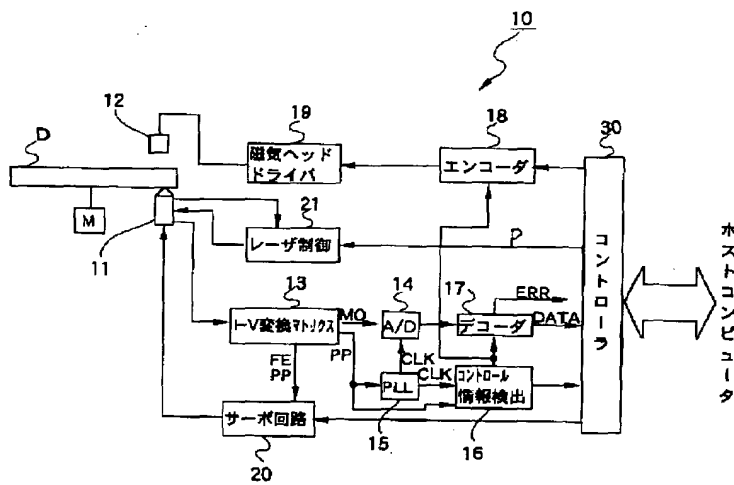
【図 1】



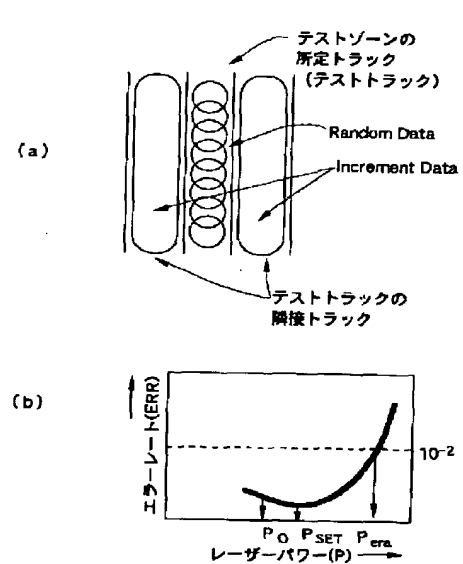
【図 4】



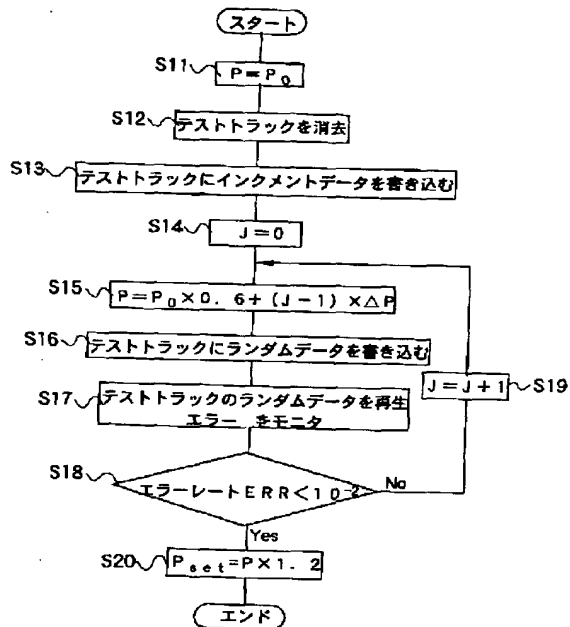
【図 2】



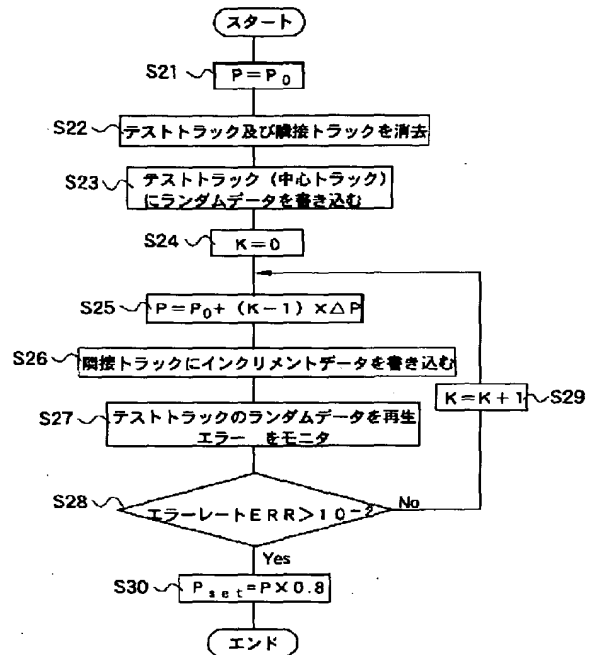
【図 6】



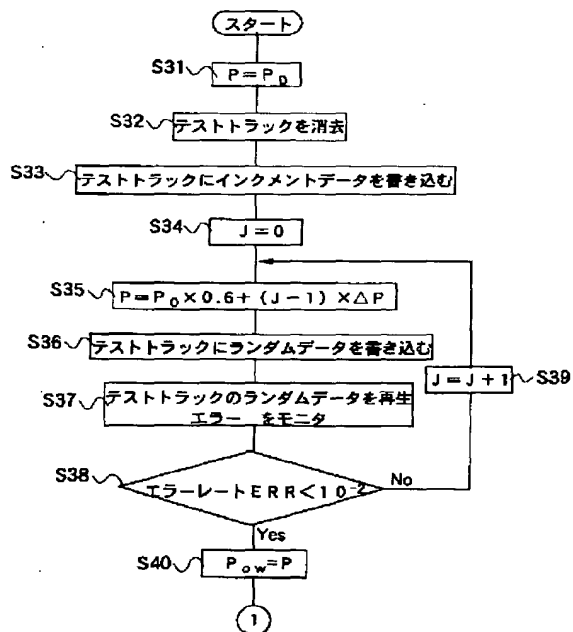
【図 3】



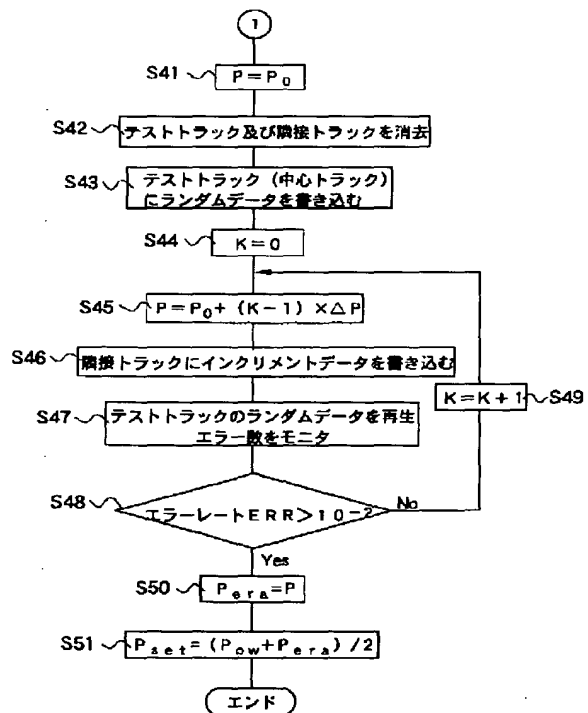
【図 5】



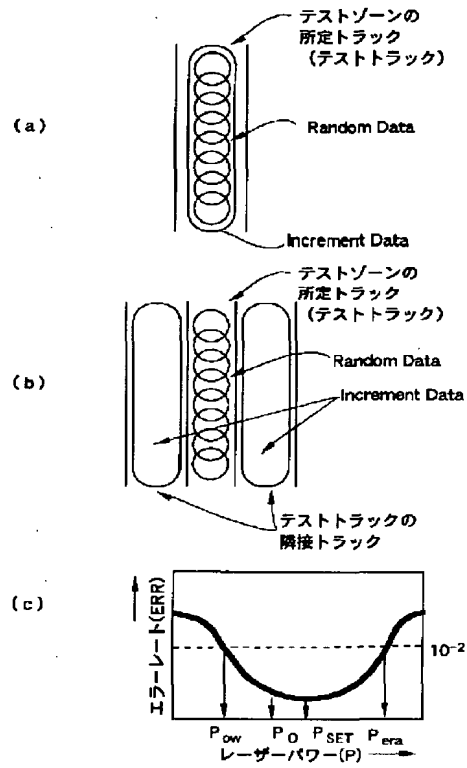
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 1 1 B 20/18

識別記号

5 7 2

F I

G 1 1 B 20/18

5 7 2 C

5 7 2 F